REVISTA ADM

ARTÍCULO DE REVISIÓN / REVIEW

Consideraciones técnicas en la elevación activa del seno maxilar. Revisión de la literatura.

Technical considerations in active maxillary sinus lifts: A review of literature.

Enrique González Mendoza,* Alejandra Hernández Calva**

RESUMEN

El aumento de seno maxilar (o elevación del seno) es un procedimiento quirúrgico muy efectivo para incrementar la altura ósea en la región posterior del maxilar y, de este modo, permitir la colocación de los implantes dentales. Las complicaciones más frecuentes en este tipo de cirugía son la laceración de una arteria intraósea (causando sangrado) y perforación de la membrana Schneider (la membrana que recubre la cavidad del seno maxilar). En caso de sangrado, el procedimiento debe suspenderse (o abortarlo) hasta que el sangrado sea controlado. En caso de perforación de la membrana Schneider, la reparación debe ser intentada, aumentando considerablemente la duración del procedimiento y en consecuencia el malestar postoperatorio y la incidencia de complicaciones. El presente artículo tiene por finalidad puntualizar las consideraciones técnicas de este procedimiento para adecuar la técnica de forma personalizada según la presentación clínica en cada paciente, haciendo énfasis, particularmente, en la elevación activa del seno maxilar.

Palabras clave: Técnica, elevación seno, maxilar.

ABSTRACT

During the diagnostic planning stage of treatment, it is important to determine the skeletal relationship between the edentulous maxilla and the mandible, as it may be necessary, as a complementary surgical procedure, to perform a maxillary sinus lift. This is a safe intervention that is used when there is insufficient available bone in the posterior maxilla to enable implant placement. The procedure allows us to increase the height of the alveolar process and the thickness of the floor of the maxillary sinus, so providing a support for implants measuring over 8 mm in length and enabling subsequent prosthetic rehabilitation. Note that common complications include perforation of the sinus mucosa and intraosseous bleeding (an arterial lesion), which can, on occasion, even result in the suspension of the intervention. This paper aims to draw attention to the technical considerations involved in this procedure, in order to allow a more personalized technique based on the clinical presentation of each patient, with particular emphasis on active lifting of the maxillary sinus.

Key words: *Technique, lift, maxillary sinus.*

INTRODUCCIÓN

La colocación de implantes puede verse limitada, en primer lugar, por el descenso del seno maxilar que resulta en pérdida posterior del hueso alveolar, y en segundo lugar, por las características cuantitativas y cualitativas óseas propias de esta zona. Numerosos tratamientos han emergido en los últimos cincuenta años para corregir parcialmente esta dificultad, hasta que en los años ochenta surge la elevación de piso de seno maxilar como una alternativa quirúrgica válida que se ha ido afianzando en las últimas décadas como la más predecible.

La elevación del seno maxilar es un procedimiento quirúrgico que sirve para incrementar la dimensión vertical del hueso en las porciones posterolaterales de los maxilares para posibilitar la inserción de implantes osteointegrados. El seno maxilar es una cavidad con forma piramidal, que ocupa la apófisis piramidal del maxilar superior; su base corresponde a la pared externa de las fosas nasales y su vértice al hueso malar. Tiene tres caras: anterior o yugal, posterior o pterigomaxilar y superior u orbitaria, con dimensiones aproximadas de 3 cm de fondo en sentido anteroposterior, 2.5 cm de anchura y 3.75 cm de altura en la zona de molares, y con un volumen medio de 15 cm^3 (5-20 cm^3). Es el más grande de los senos paranasales; su tamaño es inversamente proporcional al tamaño de la fosa canina, y esta tapizado por la membrana de Schneider, mucosa de epitelio respiratorio, que es más

* Cirujano Maxilofacial. Implantólogo Dental. Certificado por el Consejo Mexicano de Cirugía Oral y Maxilofacial. Miembro Fundador de la Asociación Mexicana de Implantología Bucal.
** Ortodoncista y Ortopedista Dentofacial.

Práctica privada. Metepec, Estado de México, México.

Recibido: Septiembre 2014. Aceptado para publicación: Diciembre 2014.

fina en fumadores; está recubierta de periostio también fino con gran actividad osteoclástica, que se activa al desaparecer la dentición posterior, dando como resultado el aumento o neumatización del seno maxilar. Su irrigación proviene de ramas de las arterias facial, maxilar interna, infraorbitaria, esfenopalatina y palatina mayor. Desde el punto de vista de la anatomía quirúrgica cabe destacar cinco importantes consideraciones:

1. Existencia de una prolongación anteriomedial del piso del seno maxilar, por la progresiva extensión de las cavidades sinusales, bajo los laterales del piso de las fosas nasales, a la que es difícil acceder.
2. Existencia de compromiso vascular, por la presencia de la arteria intraósea procedente de las ramas terminales de las arterias pterigomaxilares, que se puede afectar por la osteotomía.
3. Encrucijada nasolácrimoetmoidal, por lo que se puede afectar esa importante área por procesos infeccioso-inflamatorios sinusales.
4. Fragilidad de la pared posterior.
5. Aumento de la porción ósea palatina, que puede impedir la realización de injerto óseo «de pared a pared», aprovechando dicha porción para insertar los implantes.

Es una cavidad mixta, por un lado nasal por formar parte de las fosas nasales, con las que se comunica por el ostium al meato medio (este orificio no se debe taponar en los procedimientos de la elevación sinusal al ser el lugar de drenaje del seno maxilar, normalmente se sitúa a 30 mm del piso del seno); pero también es una cavidad dentaria por su relación íntima con las raíces de premolares y molares superiores. Durante la infancia crece, de forma asimétrica, en altura y anchura, dependiendo de múltiples factores, tanto anatómicos como fisiológicos; la posición final del piso del seno maxilar será determinada por la erupción de premolares y molares y estabilizándose en la adolescencia a la edad de 15 años en promedio.[1-6]

ANTECEDENTES

Históricamente, el primer antecedente de antroplastia se remonta a la operación de George Cadwell y Henri Luc en 1893, en la cual se hacen dos aberturas independientes: una en la fosa canina para lograr acceso al antro y otra en la pared antronasal para el drenaje. Esta técnica se indica para epistaxis persistente, fracturas del maxilar, dientes y fragmentos impulsados al seno, neoplasias benignas y en sinusitis maxilar crónica.

Posteriormente, en 1976, el Dr. Hill Tatum introdujo su modificación a la técnica de Cadwell Luc para usarla en el campo de la implantología.[7]

REQUISITOS

Realmente, la indicación fundamental para el empleo de esta técnica es la ausencia de volumen óseo necesario para insertar implantes, pero según lo descrito en la bibliografía, podemos señalar una serie de requisitos básicos:

- Altura del reborde alveolar residual menor de 10 mm.
- Espesor del reborde alveolar residual menor de 4 mm.
- Ausencia de patología sinusal previa.
- Ausencia de limitaciones anatómicas *(Figura 1)*.

CONTRAINDICACIONES

- Anatómicas:
  Inadecuada dimensión transversa del seno.
- Dento-oclusales:
  Inadecuado o gran espacio entre arcos.
  Inapropiada relación intermaxilar.
  Patología periapical asociada.
  Enfermedad periodontal activa y sin tratamiento.
- Médicas:
  Enfermos terminales.
  Factores que disminuyan la supervivencia del injerto.
  Factores que contraindiquen la inserción de implantes.
  Embarazo.
  Diabetes II no controlada.

CLASIFICACIÓN DE BORDES RESIDUALES Y OPCIONES TERAPÉUTICAS

De acuerdo con la altura ósea residual, entre el piso del seno maxilar y la cresta alveolar, describiremos la siguiente clasificación terapéutica, modificada de la propuesta por Carl Misch en 1984, según lo indicado por Lozada y Sala-

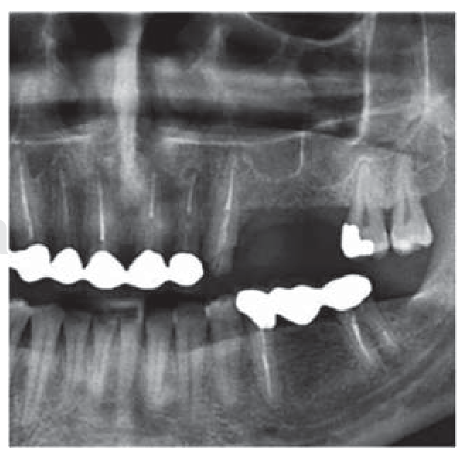


Figura 1.

Altura del reborde alveolar residual menor de 10 mm.

garay (1993), las técnicas de Summers (1994), el estudio de Jensen (2002) y las conclusiones de Wallace (2005).

En 1984, el Dr. Misch realizó estudios en 385 elevaciones de suelo sinusal y utilizó hueso autólogo obteniendo una sobrevida de 98% en un periodo de 10 años. Este mismo realizó una clasificación del reborde alveolar residual según el espacio disponible; diferenciando en el sentido bucopalatino, describió dos tipos: tipo (A): 5 mm o más, tipo (B) 2.5 a 5 mm; mientras que en el sentido vertical:

- **Grado I.** El hueso maxilar remanente es mayor de 10 mm. Tratamiento: inserción de implantes de forma convencional sin elevación de seno.
- **Grado II.** El hueso maxilar remanente entre 8 y 10 mm. Tratamiento: a) Colocación de implantes de diámetro ancho y longitud adecuada, sin romper la cortical sinusal. b) Colocación de implantes con elevación atraumática o pasiva del seno maxilar (empleando osteótomos).
  Se utiliza el abordaje por vía alveolar, previo desprendimiento del colgajo o por técnica punch. Se colocan los tubos guía y se trepana el hueso pasando la fresa inicial 2 mm menos que la media final; con pin se verifica radiográficamente la dirección tomada, luego se continúa con una fresa plana a baja velocidad y con buena irrigación para no dañar la mucosa sinusal.
  Cuando se quiere ganar 1 mm con el implante no es necesario despegar la mucosa sinusal. Si se quiere pasar 2 o 3 mm se debe separar la mucosa con curetas, punta roma de diferentes angulaciones (90º, 180º) con lo cual se gira el mismo 360º sobre la abertura para ganar espacio, luego se rellena con injertos, empleando hueso autólogo (el obtenido durante la preparación del lecho del implante), hidroxiapatitas microporosas y PRGF y finalmente se coloca el implante *(Figura 2)*.
- **Grado III.** La altura ósea residual está comprendida entre 4 y 8 mm.
  Tratamiento: inserción de implantes con elevación traumática, activa o con abordaje lateral del seno maxilar en el mismo acto quirúrgico; la estabilidad primaria de los implantes depende del hueso maxilar remanente. Como material de relleno óseo se emplea plasma rico en factores de crecimiento (PRGF) con hidroxiapatitas microporosas y, si la obtención es sencilla, sin abrir un segundo campo quirúrgico, se añade hueso autólogo.
  En este caso no puede usarse la técnica anterior (elevación atraumática o pasiva del seno maxilar), ya que la mucosa sinusal no admite elongarse más de 5 mm sin perforarse, por lo que hay que abordar el seno con el método de Tatum *(Figura 3)*.
- **Grado IV.** El hueso maxilar remanente es menor de 4 mm.
  Tratamiento: elevación del seno maxilar por vía lateral e inserción diferida de los implantes en un segundo tiempo quirúrgico, después de la maduración del injerto antral (se emplea PRGF con hidroxiapatitas microporosas y hueso autólogo, procedente de un segundo campo quirúrgico –cresta iliaca, mentón, etcétera–) dependiendo del tipo de injerto utilizado, y de la evolución general del paciente, si bien el estudio radiológico nos indicará con precisión el momento adecuado.
  Con todo ello se llevan practicando elevaciones de seno hace más de 25 años, pero en los últimos años, debido a los avances en las superficies de los implantes, junto con los conocimientos en biología



Figura 2.

Colocación de implante de diámetro ancho con elevación atraumática o pasiva del seno maxilar (empleando osteótomos).

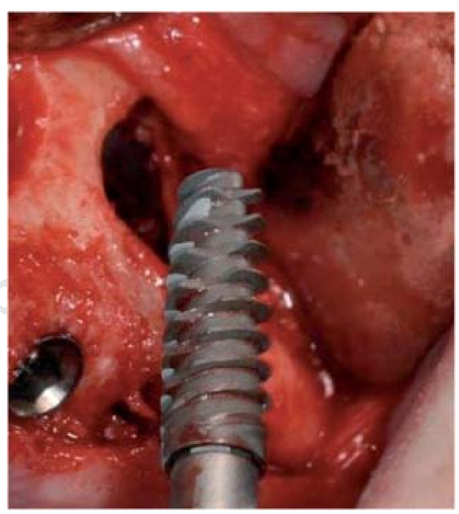


Figura 3.

Inserción de implantes con elevación traumática, activa o con abordaje lateral del seno maxilar en el mismo acto quirúrgico.

ósea y los nuevos sistemas de regeneración ósea, se puede ofrecer a nuestros pacientes mayores índices de predictibilidad en estos tratamientos.

ELEVACIÓN TRAUMÁTICA DEL PISO DEL SENO MAXILAR

Es una modificación de la técnica de Cadwell-Luc; se realiza con anestesia local y en ocasiones bajo sedación; la incisión se realiza a nivel crestal o ligeramente hacia palatino, desde el área del primer premolar superior, o incluso del canino, según la longitud del seno junto con dos incisiones de descarga en la mucosa vestibular, a nivel de los extremos mesial y distal de dicha incisión, oblicuas para obtener un colgajo más ancho en su base, y que permita un campo suficientemente amplio. En muchas ocasiones basta con realizar sólo la descarga a nivel mesial, prolongando la incisión distal hasta el área de la tuberosidad maxilar. El despegamiento mucoperióstico es de espesor completo, el colgajo contendrá los vasos y nervios suborbitarios; la osteotomía de la ventana de acceso al seno maxilar se practica en la pared vestibular maxilar (tipo Caldwell-Luc). Se realiza mediante instrumental rotatorio de baja velocidad: contra ángulo, pieza de mano; con fresa redonda de diamante, de carburo de tungsteno o de acero, o incluso discos, o trefinas; siempre con abundante irrigación con suero salino estéril. Recientemente se aplica empleando también bisturíes de ultrasonidos (piezocirugía) con excelentes resultados. El diseño de la ventana puede ser rectangular, ovalado o semicircular, de unos 20 mm de longitud y 10 mm de altura; y se extiende desde el área del primer o segundo molar hasta la pared anterior del seno. La osteotomía inferior debe ser paralela a la cresta alveolar maxilar y a 1-3 mm por encima del piso del seno maxilar; la osteotomía superior debe quedar 4 mm por debajo del límite del colgajo realizado. Las osteotomías verticales deben ser ligeramente divergentes y se deben realizar muy cuidadosamente para no dañar la membrana de Schneider, que se aprecia como una transparencia gris azulada según se avanza en la confección de esta ventana quirúrgica. La osteotomía superior no debe ser completa para que actúe como eje de bisagra. Una vez que la membrana sinusal se insinúa completamente, se procede a empujar la ventana ósea hacia el interior del seno, mediante un instrumento romo, rotando el fragmento óseo hacia apical, a través del eje de bisagra de la osteotomía superior, para que sirva como nuevo techo de la cavidad que se va a crear. Durante todo este procedimiento hay que actuar con cuidado para no perforar la membrana sinusal, que se debe ir despegando con instrumental específico, para que acompañe al fragmento óseo en su rotación (se debe tener especial cuidado con pequeñas aristas que hayan quedado de las osteotomías practicadas que son causa muy frecuente de perforación de la membrana) *(Figura 4)*.

Existe una maniobra ideada por Rosenlicht,[9] la cual consiste en tapar la nariz al paciente y decirle que inspire profundamente, lo que nos ayudará a despegar la membrana sinusal; si la membrana no se moviliza, puede indicar una perforación. La maniobra de Valsalva consiste en tapar la nariz del paciente e indicarle que intente espirar, y si vemos la aparición de burbujas de aire nos indica que existe una perforación de la membrana sinusal, misma que debe ser reparada. Una vez se ha despegado totalmente la membrana de Schneider y visualizado su integridad durante todo el proceso de despegamiento de la misma, se procede a la colocación del injerto con la inserción simultánea de implantes o no según el caso clínico, como se vio en las opciones de tratamiento. Previo a la inserción del material de injerto, se debe comprobar que se cuente con una buena irrigación de la zona, y en los casos en que no exista un sangrado espontáneo, se debe reavivar el interior de la cavidad sinusal para provocarlo y que favorezca la neoformación ósea. Este procedimiento se realiza mediante:

- Cucharillas curvas para rascar el suelo del seno y provocar el sangrado.
- Realizar múltiples y pequeñas perforaciones, con fresa de acero redonda y fina, desde la cortical externa a la interna.
- Hacer microperforaciones en la ventana ósea.



Figura 4. Abordaje del seno maxilar con la técnica de Tatum.

Posteriormente a esto, se adapta una membrana reabsorbible, generalmente de colágeno, al techo de la nueva cavidad sinusal, tanto si la membrana está perforada como si no, y se labran los lechos de los implantes, si es el caso, y se procede a la inserción del material de injerto. Si se van a colocar implantes en el mismo acto quirúrgico, se introducirá una primera porción de injerto en la pared medial del seno, para luego colocar los implantes y terminar con más aposición de injerto en la pared lateral, hasta rellenar completamente la cavidad sinusal, y compactándola de la manera adecuada, observando siempre que el material de injerto esté «teñido» o invadido por sangre *(Figura 5)*. En el caso de perforar la membrana es aconsejable colocar una membrana de colágeno.

Finalmente, se prepara una membrana absorbible (de colágeno) para la pared lateral del seno maxilar con el fin de cubrir la zona del abordaje realizado, y aislar el injerto de los tejidos blandos *(Figura 6)*.

Se debe reposicionar el colgajo realizado y suturar sin tensión; es muy importante un sellado minucioso de los tejidos blandos, que queden cerrados de forma hermética. Una vez terminado el procedimiento quirúrgico se realiza ortopantomografía de control y se inicia tratamiento farmacológico con: antibiótico, analgésico-antiinflamatorio no esteroideo, colutorios de clorhexidina, así como las medidas postoperatorias comunes a toda cirugía oral (frío local, dieta blanda, etcétera). Se deben evitar maniobras de hiperpresión en las primeras jornadas (buceo, vuelos en cabinas sin presurizar, estornudos, tos), y se debe procurar que en todo momento el ostium del seno permanezca permeable, empleando los fármacos necesarios para ello.



Figura 5. Material de injerto en posición impregnado en tejido hemático.

También se debe tranquilizar al paciente, advirtiéndole de la posibilidad de epistaxis postquirúrgicas.[8-25]

COMPLICACIONES

Las complicaciones más frecuentes derivadas de la cirugía del seno maxilar son:

— Intraoperatorias:

- Perforación de membrana (la más frecuente, 40% de los casos realizados) *(Figura 7)*.
- Hemorragia de la arteria intraósea de pared sinusal externa.
- Fractura del reborde alveolar residual.
- Obstrucción del ostium.
- Daño a dentición adyacente.

— Postoperatorias tempranas:

- Dehiscencia de sutura.
- Infección aguda.
- Pérdida de implante.
- Pérdida de injerto.
- Exposición de la membrana de RTG.

— Postquirúrgicas tardías:

- Pérdida de injerto.
- Fallo de implante.

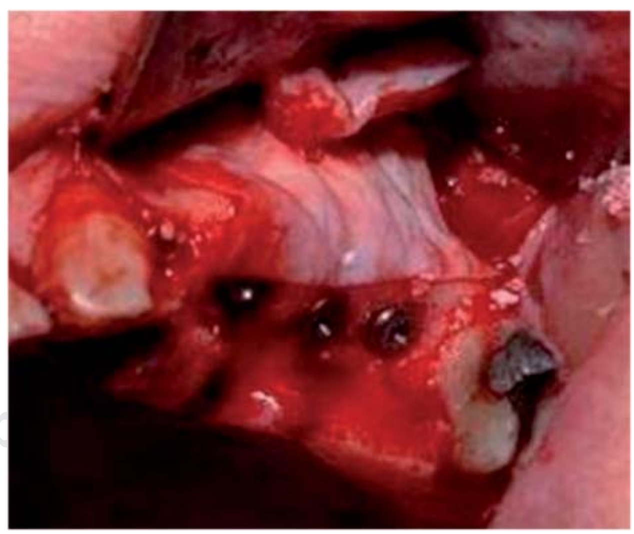


Figura 6. Membrana absorbible en la pared lateral del seno maxilar cubriendo la zona del abordaje realizado aislando el injerto de los tejidos blandos.

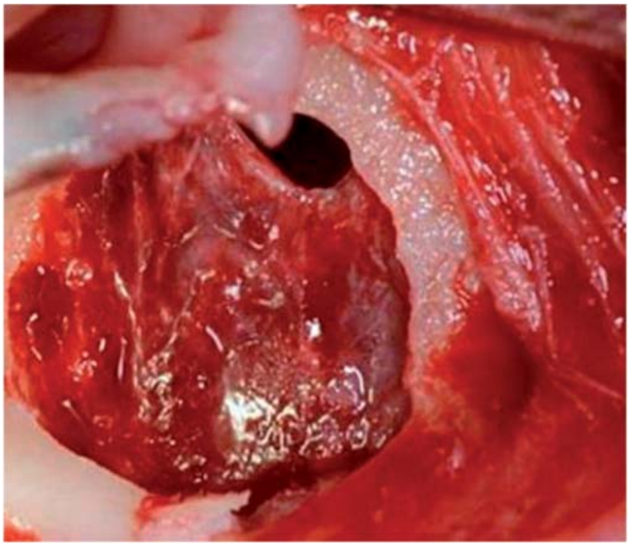


Figura 7. Perforación de membrana de Schneider.

- Migración de implante (aspiración en seno maxilar).
- Comunicación buco-sinusal.
- Dolor crónico.
- Sinusitis crónica.
- Mucocele.
- Trombosis séptica del seno cavernoso.[26]

CONCLUSIONES

Históricamente, la odontología ha buscado reconstruir estructuras dentales y de soporte, bien sea por pérdidas o alteraciones que resultan en un déficit estético o funcional. En un comienzo, la solución más común era la confección de prótesis fijas o removibles. Hoy en día se han creado nuevas alternativas de tratamiento más acordes con las características del paciente. Gracias al concepto de osteointegración publicado en los años cincuenta, el uso de implantes con fines protésicos se ha convertido en otra opción real de tratamiento, ampliamente difundida. Aunque la terapia implantológica ha evolucionado, al caracterizar la presencia de factores sistémicos (presencia de diabetes, osteoporosis, etcétera) o factores locales (anatómicos, biológicos, funcionales y estéticos) que influyen directamente en su éxito a largo plazo, uno de los mayores retos clínicos del odontólogo ha sido realizar tratamientos específicamente en la zona posterior desdentada del maxilar superior, gracias a sus limitaciones anatómicas. La reconstrucción de tejidos blandos y duros de soporte surge como procedimiento casi obligatorio para la preparación quirúrgica de maxilares atróficos. En la literatura se ha evaluado la efectividad de esta opción terapéutica, hasta el punto de ser considerado un «procedimiento eficaz» para pacientes edéntulos que buscan mejorar su función masticatoria. Actualmente, este procedimiento se ha convertido en la elección preimplantar más solicitada por profesionales, a la hora de mejorar las condiciones de la zona receptora del implante en zona posterior superior.

BIBLIOGRAFÍA

1. Rouviere H. Anatomía Humana, tomo I, Madrid, Bailly Bailliere; 1980, pp. 313-314.
2. Finn G. Histología, 2a ed. Buenos Aires, Médica Panamericana, 1996, pp. 455-460.
3. Testut L, Latarjet A. Tratado de anatomía humana. Tomo I. Ed Salvat. Barcelona. 1975, pp. 45-67.
4. Kurt HT. Cirugía Bucal, 2ª ed., México, Unión Tipográfica Hispano Americana, 1955, pp. 713-724.
5. Lamberti VS. Subantral graft: clinical application of the biological principles osseoinduction in the treatment of posterior maxillary atrophy. Int J Dent Symp. 1994; 1: 56-59.
6. Chavanaz M. Maxillary sinus: Anatomy, physiology, surgery, and bone grafting related to implantology-Eleven years of surgical experience (1979-1990). J Oral Implantol. 1990; 16: 199-209.
7. Tatum H. Maxillary and sinus implant reconstruction. Dent Clin Nort. 1986; 30: 207-229.
8. Misch CE. Maxillary sinus augmentation for endosteal implants: organized alternative treatment plans. Int J Oral Impl. 1987; 4: 48-58.
9. Rosenlicht J. Sinus lift procedure (subantral augmentation). Implants: clinical reviews in dentistry. 1991; 1: 7-14.
10. Padrós A y cols. Elevación del seno maxilar mediante discos para la osteotomía y colocación simultánea de implantes. Descripción de la técnica. Rev Esp Odonto Impl. 2005; 13: 159-164.
11. Sada ME. El seno maxilar en la implantología. Comentarios y técnica del coágulo. Prof Dent. 2000; 3: 97-102.
12. Betts MM. Modification of the sinus lift procedure for septa in the maxillary antrum. J Oral and Maxillofac Surg. 1994; 52: 332-333.
13. Van den Bergh JP, Ten Bruggenkate CM, Disch FJ. Anatomical aspects of sinus floor elevation. Clin Oral Implants Res. 2000; 11: 256-265.
14. Timmenga N, Raghoebar GM, van Weissenbruch R, Vissink A. Maxillary sinus floor elevation surgery. A clinical, radiographic and endoscopic evaluation. Clin Oral Impl Res. 2003; 14: 322-328.
15. Padrós A, Arano JM. Implantes de corta longitud. Una revisión razonada de su uso. Rev Odont Impl. 1994; 1: 57-72.
16. Summers RB. Modification of the sinus lift procedure for septa in the maxillary antrum. Compend. Contin Educ Dent. 1994; 2: 152-160.
17. Summers RB. The osteotome technique(Part II): The ridge expansion osteotomy (REO) procedure. Compend Contin Educ Dent. 1994; 4: 422-434.
18. Summers RB. The osteotome technique (Part III): Less invasive methods of elevating the sinus floor. Compend Contin Educ Dent. 1994; 6: 520-536.
19. Emmerich D. Sinus floor elevation using osteotomes: a systematic review and meta-analysis. J Periodontol. 2005; 76: 1237-1251.
20. Fugazzotto PA. Técnica modificada para elevaciones sinusales mediante sacabocados y osteotomos: consideraciones técnicas y discusión de indicaciones. Rev Esp Odont Imp. 2002; 10: 91-95.

21. Boyne JP, James RA. Grafting of the maxillary sinus floor with autogenous marrow and bone. J Oral Surg. 1980; 38: 613-616.
22. Froum SJ, Tarnow DP, Wallace SS, Roher MD, Cho SCh. Elevación del suelo del seno empleando una matriz ósea bovina inorgánica con o sin hueso autógeno: Análisis clínico, histológico, radiográfico e histomorfométrico. 2a. parte de un estudio prospectivo en curso. Rev. Int Odont Res Perio. 1998; 18: 529-543.
23. Sinus Graft Consensous Conference, Academy of Osseointegration, Wellesley MA, Nov 16-17, 1996. Int J Oral Maxillofac Implants 1998; 13(suppl).
24. Hirsch JM, Eriksson. Maxillary sinus augmentation using mandibular bone graft and simultaneous installation of implants. A surgical technique. Clin Oral Implants Res. 1991; 2: 91-96.
25. Wallace SS, Froum SJ, Cho SC, Elian N. Sinus augmentation utilizing anorganic bovine bone (Bio-Oss) with absorbable and non-absorbable membranes placed over the lateral window: histomorphometric and clinical analyses. Int J Periodontics Restorative Dent. 2005; 25: 551-559.
26. Pikos MA. Maxillary sinus membrane repair: report of a technique for large perforations. Implant Dentistry. 1999; 8: 1.

Correspondencia:

Dr. Enrique González Mendoza
Privada Carambolos Núm. 616,
Col. Residencial El Castaño 2, 52149,
Metepec, Estado de México.
E-mail: egonzalez01@hotmail.com